

PWM 制御型 3 色 LED 多色化コントローラドライバ

■ 概 要

NJU6062 は、3 色 LED(赤(R), 緑(G), 青(B)を 1 パッケージにした LED)の輝度を制御し、多色化が可能な PWM 制御型 3 色 LED 多色化コントローラドライバです。

PWM 調光回路、LED ドライバ、I²C インターフェースで構成され、接続した 3 色 LED を個々に制御することが可能です。

CPU から PWM 調光回路を制御することにより LED の多色化が可能です。

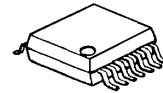
イネーブル端子を設け、音源などに同期してオン・オフが可能です。

外付け部品は LED 電流制限抵抗のみと少ないため、省スペース化できます。

マルチデバイス制御が可能で、1 つの I²C アドレスで複数の NJU6062 を制御できます。

携帯電話、カーステレオ、各種家電、イルミネーション等に最適です。

■ 外 形

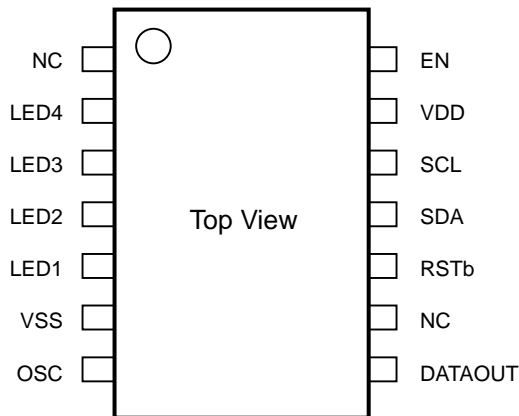


NJU6062V
(SSOP14)

■ 特 長

- 3 色 LED を個々に輝度制御可能
- 4 チャンネル出力($I_{LED}=30\text{mA}$ x4 出力)
- PWM 調光回路内蔵
- I²C インターフェース内蔵
- マルチデバイス制御
- CR 発振回路内蔵
- 動作電圧 1.8 ~ 5.5V
- 外形 SSOP14
- CMOS 構造

■ PIN 配置図

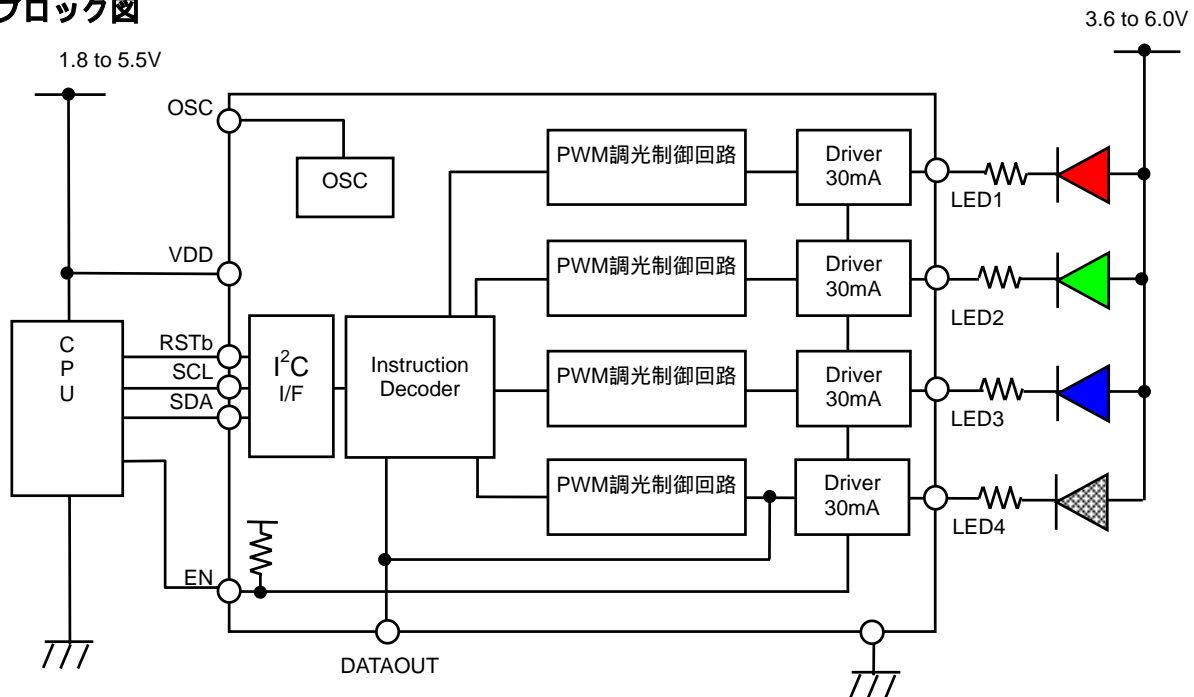


SSOP14

■ 端子説明

No.	記号	入出力	説明
12	SCL	入力	シリアルクロック入力端子
11	SDA	入出力	シリアルデータ入出力端子
10	RSTb	入力	リセット信号入力端子 この端子を”L”にすることによりリセット状態となり、”H”に戻すことで動作状態に戻ります。
8	DATAOUT	出力	マルチ・デバイス制御端子 マルチ・デバイス制御する際に次段の NJU6062 の RSTb 端子と接続してください。
7	OSC	入力	外部クロック入力端子 インストラクションにて、外部クロックで使用する場合には入力します。 通常はオープンにしてください。
6	V _{SS}	電源	GND 端子
5	LED1	出力	LED 出力端子 オープンドレイン出力。インストラクションにより 256 ステップの PWM 波形が出力されます。 各 LED のカソード側を接続して下さい。
4	LED2	出力	
3	LED3	出力	
2	LED4	出力	
14	EN	入力	イネーブル端子（音源同期端子） プルアップ抵抗内蔵。 ”H”：LED 点灯、”L”：LED 消灯
13	V _{DD}	電源	電源供給端子
1,9	NC	-	電氣的にオープンです。

■ ブロック図



■ 機能説明

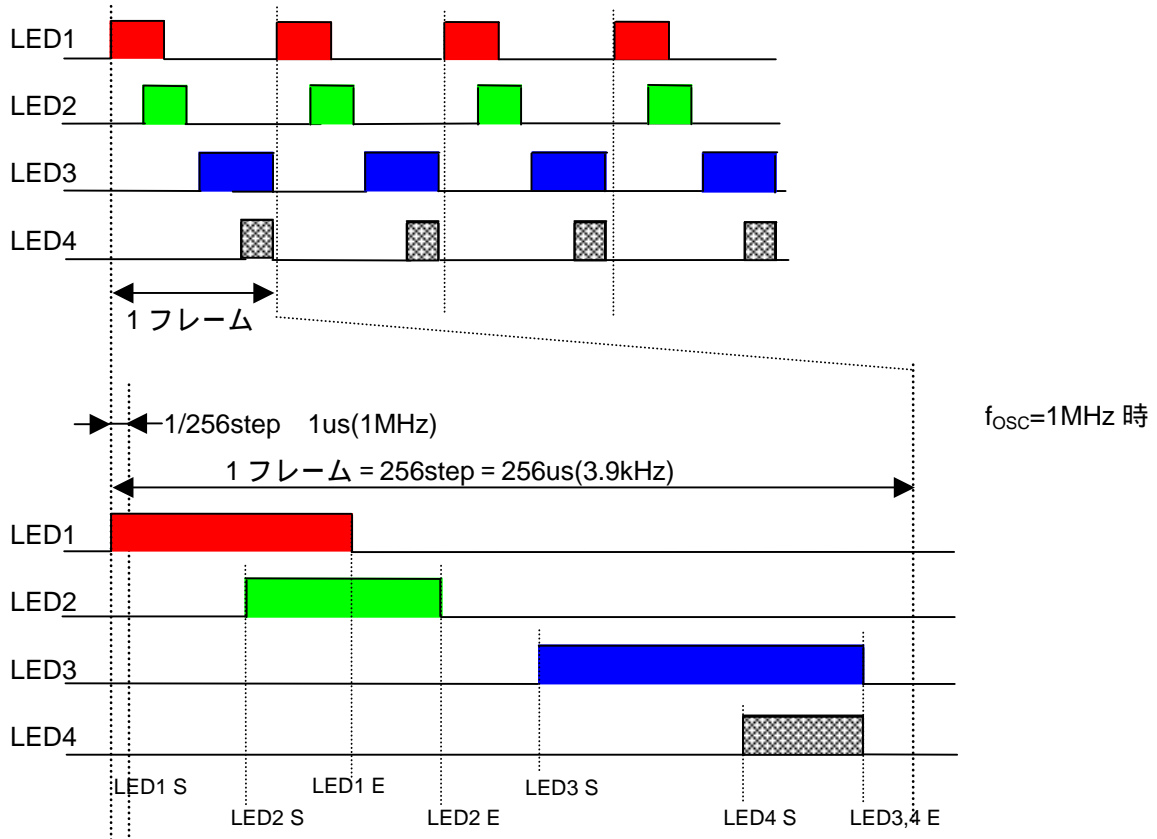
(1) 内部動作/機能説明

(1-1) PWM 調光制御回路

NJU6062 は、PWM 調光制御回路を 4 チャンネル内蔵しています。

内部は 256step の PWM 回路で動作します。ユーザー側で任意に PWM データの設定が可能です。

PWM データは LED 端子毎にスタートポイント (S) とエンドポイント (E) を指定することで設定できます。



(1-2) 発振回路

発振回路は、内蔵容量と内蔵抵抗により、PWM を生成するクロックを発生します。
インストラクションによりオン・オフをさせることが可能です。これにより未使用時の消費電流を下げる事が可能です。

また、発振周波数(f_{osc})は、インストラクションにより 16 種類から選択出来ます。

更に、内蔵の発振回路を使用せず、外部からのクロックでの動作も可能です。

注) 発振回路をオフすると、その時点での PWM の状態により点灯したままになる場合があります。
必ず PWM データセットでスタートポイント、エンドポイントを"00h"に設定し、1 フレーム以上動作させてから、発振回路をオフして下さい。又は、EN 端子を"L"にし LED を消灯させて下さい。

(1-3) イネーブル機能

イネーブル端子 (EN 端子) を設け、外部よりオン・オフ信号を入れることにより、点灯 / 消灯制御が可能です。この信号により内部のレジスタ値が変わることはありません。また、内部でプルアップ抵抗が接続されているため、イネーブル機能を使用しない場合はオープンにしてください。

(2) インストラクション

NJU6062 は、I²C インターフェースにより、PWM データの設定が可能です。
 NJU6062 のインストラクションセットを表 1 に示します。

表 1. インストラクション一覧表

(*: Don't Care)

インストラクション	下位 アドレス	機 能								説 明	
		D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀		
(a) 初期設定	00h	AI	PWM	FC ₁	FC ₀	FD ₁	FD ₀	EXT	FS	アドレスインクリメント設定 (AI) PWM 出力 (PWM) 周波数調整 (FC ₁ ~FC ₀) 分周比選択 (FD ₁ ~FD ₀) 内蔵発振/外部クロック切り替え (EXT) 発振オン・オフ (FS)	
(b)	LED1 スタート	01h	PWM データ/スタートポイント								PWM データのスタートポイント / エンドポイントの設定
	LED2 スタート	02h									
	LED3 スタート	03h									
	LED4 スタート	04h									
	LED1 エンド	05h	PWM データ/エンドポイント								
	LED2 エンド	06h									
	LED3 エンド	07h									
	LED4 エンド	08h									
(c) アップデート/ スタティックオン	09h	UD ₄	UD ₃	UD ₂	UD ₁	GP ₄	GP ₃	GP ₂	GP ₁	アップデート (UD ₄ ~UD ₁) 各 LED 端子のデータをアップデートします。 フルオン (GP ₄ ~GP ₁)	
NOP	0Ah~0Fh	*	*	*	*	*	*	*	*	ノンオペレーション 動作しません。	
(d) マルチ・デバイス アドレスセット	10h	MA ₇	MA ₆	MA ₅	MA ₄	MA ₃	MA ₂	MA ₁	MA ₀	マルチ・デバイス制御時の上位 アドレス設定	
NOP	11h~1Eh	*	*	*	*	*	*	*	*	ノンオペレーション 動作しません。	
(e) テストコマンド	1Fh	T ₇	T ₆	T ₅	T ₄	T ₃	T ₂	T ₁	T ₀	使用禁止	
使用禁止	20h~FFh	*	*	*	*	*	*	*	*	使用禁止	

(2-1) インストラクション送信例

NJU6062 のインストラクション送信例です。

下位アドレスが 00h ~ 09h、以下 05h ~ 09h のループをしてインクリメントしますので、ストップ条件が成立するまで、LED1 エンドポイントからアップデートまでのインストラクションを連続して書き込むことが可能です。

インストラクション	データ	備考
スタート 条件		I ² C スタート条件
スレーブアドレス	40h	デバイスのスレーブアドレス
上位アドレス	00h	マルチデバイスアドレス
下位アドレス	00h	内部レジスタのアドレス
初期設定	01h	発振などの初期設定
LED1 スタート	00h	スタートポイント設定
LED2 スタート	00h	
LED3 スタート	00h	
LED4 スタート	00h	
LED1 エンド	10h	エンドポイント設定
LED2 エンド	10h	
LED3 エンド	10h	
LED4 エンド	10h	
アップデート	F0h	スタート、エンドポイントのアップデート
LED1 エンド	20h	エンドポイント再設定
LED2 エンド	20h	
LED3 エンド	20h	
LED4 エンド	20h	
アップデート	F0h	スタート、エンドポイントのアップデート
ストップ 条件		I ² C ストップ条件
スタート 条件		I ² C スタート条件
スレーブアドレス	40h	デバイスのスレーブアドレス
上位アドレス	00h	マルチデバイスアドレス
下位アドレス	05h	内部レジスタのアドレス
LED1 エンド	30h	エンドポイント再設定
LED2 エンド	30h	
LED3 エンド	30h	
LED4 エンド	30h	
アップデート	F0h	スタート、エンドポイントのアップデート
ストップ 条件		I ² C ストップ条件

(2-2) インストラクションコード

(a) 初期設定

初期設定インストラクションは、アドレスインクリメント設定、発振周波数などの設定を行います。

下位アドレス	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
00h	AI	PWM	FC ₁	FC ₀	FD ₁	FD ₀	EXT	FS

AI : 下位アドレスのオートインクリメント設定

データ書き込み時のアドレスのインクリメントを設定します。PWM データを書き込む一連の作業を、アドレス設定無しに書き込むことが可能です。

D₇ 0 : エンドポイントループ (09h から 05h へ戻る) (デフォルト値)

1 : オールループ (09h から 00h へ戻る)

AI を "L" の時、下位アドレスは 09h から 05h へ戻り、以下ループする。

(例) 00h 01h 02h . . . 09h 05h . . . 09h 05h . . .

AI を "H" の時、下位アドレスは 09h から 00h へ戻り、以下ループする。

(例) 00h 01h 02h . . . 09h 00h . . . 09h 00h . . .

PWM : PWM 信号出力切り替え

LED4 で設定した PWM 波形を、DATAOUT 端子より出力します。PWM 制御を必要とする外部の回路の制御が可能です。

マルチ・デバイス制御時は使用禁止。

D₆ 0 : 通常動作 (デフォルト値)

1 : DATAOUT 端子より LED4 の PWM データを出力する。この時 LED4 端子は "L" になります。

FC₁ ~ FC₀ : 発振周波数調整

内蔵発振回路の発振周波数を 4 段階に切り替えることが可能です。

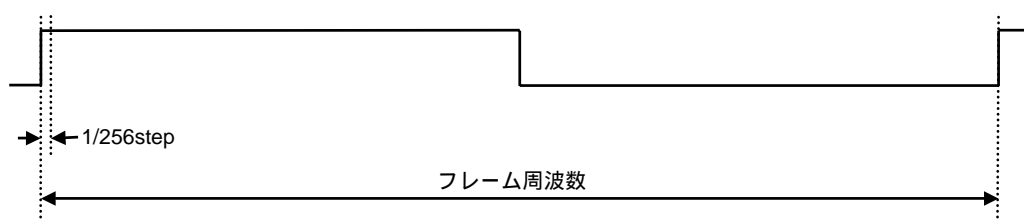
FC ₁	FC ₀	発振周波数(f _{osc})
0	0	1MHz
0	1	1.2MHz
1	0	2.2MHz
1	1	800kHz

FD₁ ~ FD₀ : 発振周波数分周比選択

フレーム周波数の設定をします。発振周波数調整と組み合わせることで、16通りのフレーム周波数を作ることができます。

外部クロック入力時は、4通りの周波数になります。

FD ₁	FD ₀	フレーム周波数	フレーム周波数例			
			f _{osc} =1MHz	f _{osc} =1.2MHz	f _{osc} =2.2MHz	f _{osc} =800kHz
0	0	f _{osc} / 256	3.9kHz	4.69kHz	8.59kHz	3.1kHz
0	1	f _{osc} / 512	1.95kHz	2.34kHz	4.30kHz	1.56kHz
1	0	f _{osc} / 1024	975Hz	1.17kHz	2.15kHz	781Hz
1	1	f _{osc} / 2048	488Hz	586Hz	1.07kHz	391Hz



EXT：内蔵発振 / 外部クロック切り替え

NJU6062 は内蔵発振回路を使用せず、外部からのクロック入力で動作することが可能です。外部クロックで使用する場合は、 $D_1 = "H"$ に設定し、OSC 端子より入力してください。

D_1 0：内蔵発振（デフォルト値）

1：外部クロック入力（内蔵発振オフ）

FS：発振オン・オフ

内蔵発振または、外部クロックをオン・オフします。

D_0 0：発振オフ（デフォルト値）

1：発振オン

(b) PWM データセット

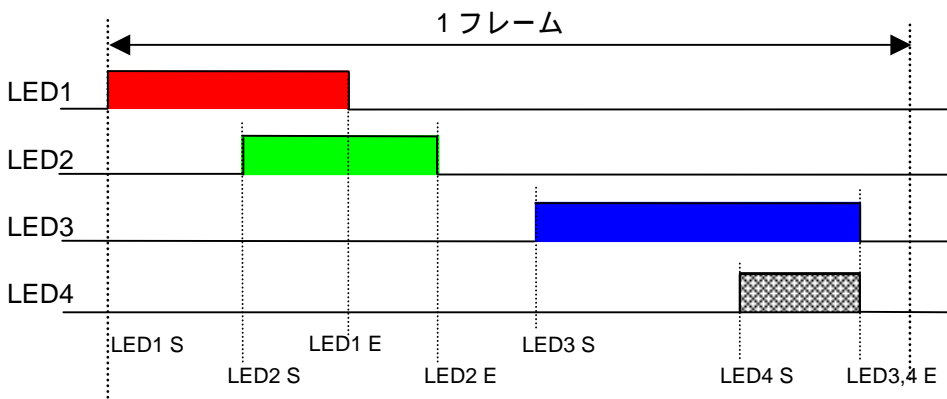
このインストラクションにより、LED1～LED4 端子に出力する PWM データをセットします。

各 LED 端子に対応する PWM データのスタートポイント (S) とエンドポイント (E) を設定することにより、内部カウンタによって PWM データが変化します。

PWM データは 0～255 まで 256step の PWM 出力の設定が可能です。

256/256 はスタティックオンで設定が可能です。

PWM データ設定例



スタートポイントを 00h に固定し、エンドポイントを変化させた時の DUTY は下表のようになります。

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	DUTY
PWM ₇	PWM ₆	PWM ₅	PWM ₄	PWM ₃	PWM ₂	PWM ₁	PWM ₀	
0	0	0	0	0	0	0	0	0/256
0	0	0	0	0	0	0	1	1/256
0	0	0	0	0	0	1	0	2/256
0	0	0	0	0	0	1	1	3/256
0	0	0	0	0	1	0	0	4/256
0	0	0	0	0	1	0	1	5/256

⋮

1	1	1	1	1	1	0	1	253/256
1	1	1	1	1	1	1	0	254/256
1	1	1	1	1	1	1	1	255/256

計算式で表すと式 1 のようになります。

$$\text{DUTY} = E - S \quad \dots \text{(式 1)}$$

また、式 1 にて結果がマイナスになる場合は、式 2 のようになります。

$$\text{DUTY} = E - S + 256 \quad \dots \text{(式 2)}$$

(c) アップデート/スタティックオン

アップデートインストラクションにより、あらかじめ設定された PWM データ出力します。
また、スタティックオンインストラクションにより常時オンを設定できます。

下位アドレス	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
09h	UD ₄	UD ₃	UD ₂	UD ₁	GP ₄	GP ₃	GP ₂	GP ₁

UD₄~UD₁ : アップデート

各 LED 端子の PWM データのアップデート設定をします。
各 LED 端子に対応した UD₄~UD₁ のビットを”H”にすることで PWM 出力を(b)で設定した PWM データにアップデートします。
PWM データをアップデートしない場合は”L”に設定して下さい。
UD₄=LED4、UD₃=LED3、UD₂=LED2、UD₁=LED1、に対応します。
PWM データのアップデートはフレームに同期しており、次フレームで有効になります。

GP₄~GP₁ : スタティックオン

各 LED 端子に対応した GP₄~GP₁ のビットを”H”にすることで、PWM データを無効にし、出力を常時オンします。
各 LED 端子を常時オフにする場合は、GP₄~GP₁ のビットを”L”にして、PWM データを有効にし、PWM データセットのスタートポイント (S) とエンドポイント (E) を 00h に設定して下さい。
また、EN 端子を”L”にすることで全ての端子を”L”にすることができます。
GP₄=LED4、GP₃=LED3、GP₂=LED2、GP₁=LED1、に対応します。
スタティックオンはフレームに同期していません。アップデートが”L”でもスタティックオンは有効です。
また、マルチ・デバイス制御時は使用禁止です。

(d) マルチ・デバイスアドレスセット

マルチ・デバイス接続をする際に、マルチ・デバイスアドレスセットを行います。マルチ・デバイスアドレス(MA)は 01h~FEh まであり、254 通りのアドレスが設定できます。

下位アドレス	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
10h	MA ₇	MA ₆	MA ₅	MA ₄	MA ₃	MA ₂	MA ₁	MA ₀

PWM ₇	PWM ₆	PWM ₅	PWM ₄	PWM ₃	PWM ₂	PWM ₁	PWM ₀	上位アドレス
0	0	0	0	0	0	0	1	01h
0	0	0	0	0	0	1	0	02h
0	0	0	0	0	0	1	1	03h
0	0	0	0	0	1	0	0	04h
0	0	0	0	0	1	0	1	05h



1	1	1	1	1	1	0	1	FDh
1	1	1	1	1	1	1	0	FEh

(3) データ入力タイミング

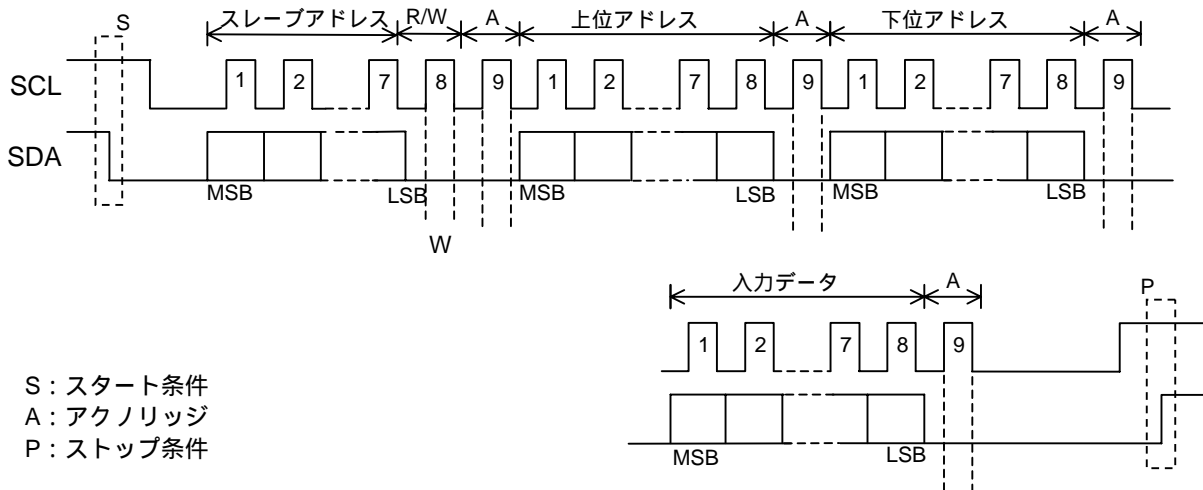
データのフォーマットは下記ようになります。

スレーブアドレスのほかに、上位アドレスと下位アドレスがあり、上位アドレスは、マルチ・デバイス制御を行う場合のデバイス指定に使用します。下位アドレスは各インストラクションの識別に用いられます。

マルチ・デバイス制御を使用しない場合（1個使いの場合）は00hを指定してください。

SCLの立ち上がりでSDAのデータを取り込みます。

下位アドレスのオートインクリメント設定(AI)に基づき、下位アドレスがインクリメントしますので、ストップ条件が成立するまで、連続してインストラクションを書き込むことが可能です。



スタート条件

SCL端子がHIGHレベルの時、SDA端子に立ち下がりエッジを入力することで、データの読み込みを開始します。

スレーブアドレス

1バイト目のデータは、スレーブアドレスとR/W条件を入力して下さい。**NJU6062**のスレーブアドレスは(0100_000)となります。スレーブアドレスが一致すると、9ビット目にアクノリッジを出力します。ゼネラル・コール・アドレスには対応していません。

R/W条件

1バイト目の8ビット目(LSB)のデータはR/W信号になります。8ビット目が“L”ならば送信（書き込み）を示します。**NJU6062**は書き込みのみの設定になります。

レジスタ上位アドレス

2バイト目のデータは、レジスタ上位アドレスを入力して下さい。尚、スレーブアドレスが一致していれば上位アドレスが一致しなくても9ビット目にアクノリッジを出力します。

レジスタ下位アドレス

3バイト目のデータは、レジスタ下位アドレスを入力して下さい。下位アドレスは下位5bitが反映され、レジスタアドレスが一致すると、9ビット目にアクノリッジを出力します。

データ

4バイト目以降にデータを入力して下さい。

ストップ条件

SCL端子がHIGHレベルの時、SDA端子に立ち上がりエッジを入力することで、データの読み込みを終了します。

反復スタート条件

スタート条件設定後にSCL端子がHIGHレベルの時、SDA端子に立ち下がりエッジを入力することで、再度データの読み込みを開始します。

(4) ハードウェアリセット

RSTb 端子に、400ns 以上の“L”レベルパルスを入力すると、システム全体が初期化されます。リセット信号の立ち上がりエッジから 1us 以降にインストラクション入力可能状態に復帰します。

ハードウェアリセットによる初期設定

1. アドレスインクリメントをエンドポイントループ (09h 05h) にセット
2. PWM 信号出力切り替えをオフにセット
3. 発振周波数を 1MHz にセット
4. フレーム周波数を $f_{osc}/256$ にセット、
5. 内蔵発振使用
6. 発振回路 OFF
7. LED1~4 の PWM データ (スタートポイント、エンドポイント) を
(PWM₇, PWM₆, PWM₅, PWM₄, PWM₃, PWM₂, PWM₁, PWM₀)="00h" にセット
8. アップデート/スタティックオン(UD₄, UD₃, UD₂, UD₁, GP₄, GP₃, GP₂, GP₁)="00h" にセット
9. マルチ・デバイスアドレスセットを"00h"にセット
10. I²C インターフェース初期化

(5) マルチ・デバイス制御

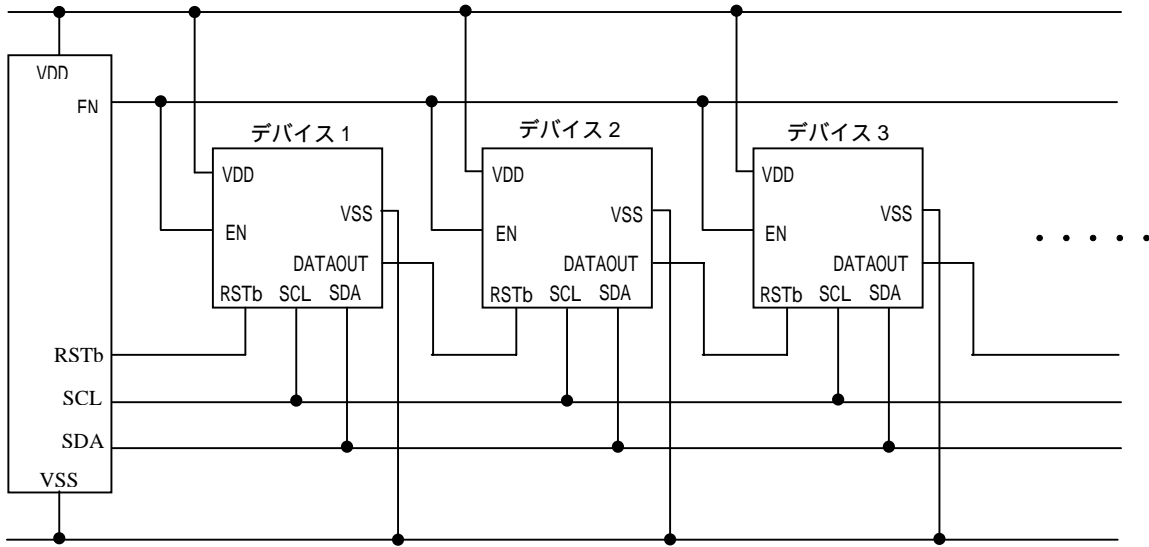
NJU6062 は DATAOUT 端子と RSTb 端子を接続し、レジスタのマルチ・デバイスアドレスを設定することでマルチ・デバイス制御が可能になります。

マルチ・デバイス制御時の上位アドレス(MA)は 01h ~ FEh まであり、254 通りのアドレスが設定できます。

DATAOUT 端子はマルチ・デバイスアドレスが 00h ならば“L”を、01h ~ FEh ならば“H”を出力します。

リセット後は、マルチ・デバイスアドレスは“00h”に設定されています。

また、データ送信時に上位アドレス FFh を設定するとグローバルアドレスになり、マルチ・デバイスアドレスに関係なく、全デバイスにデータを送信します。ただし、グローバルアドレスによるマルチ・デバイスアドレスは変更できません。

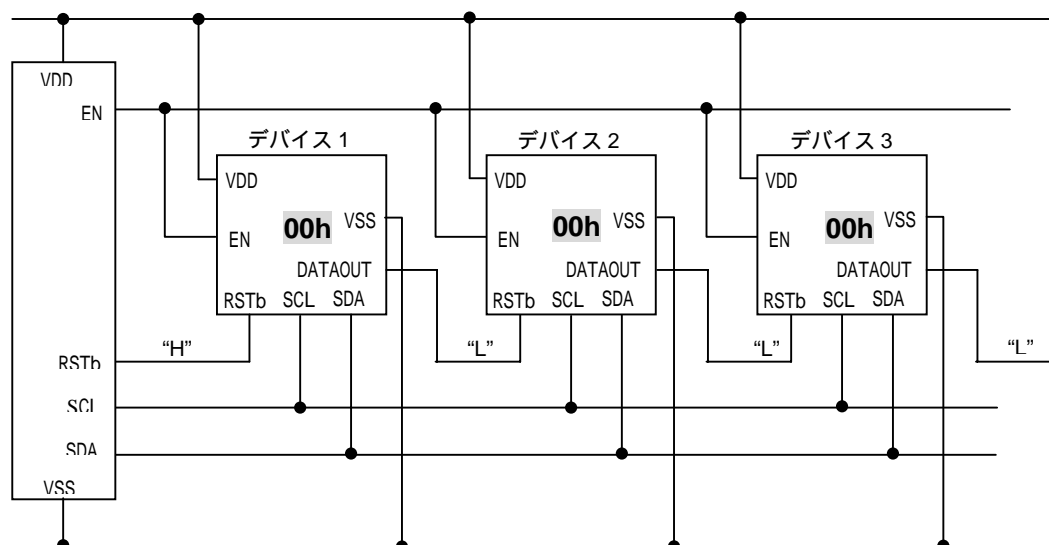


(5-1) アドレス設定手順

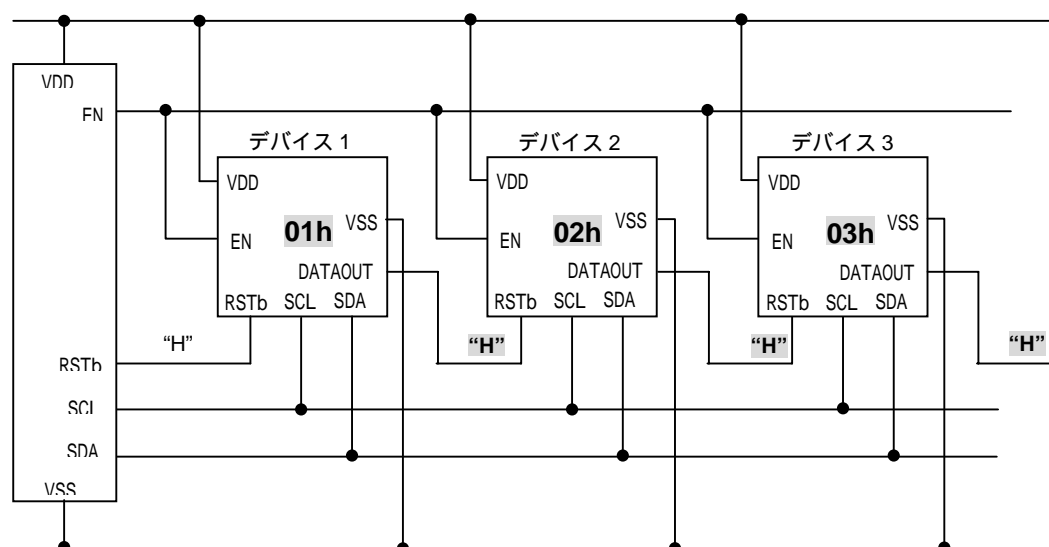
例 1) NJU6062 を 3 個使いした場合

スレーブアドレス +R/W	レジスタ 上位アドレス	レジスタ 下位アドレス	入力データ			
40h	00h	10h	01h	-	-	デバイス 1 の上位アドレスを 01h 設定します。 デバイス 2、3 は RSTb="L" のため反応しません。
40h	00h	10h	02h	-	-	デバイス 2 の上位アドレスを 02h 設定します。 デバイス 1 は "01h" に設定済み、 デバイス 3 は RSTb="L" のため反応しません。
40h	00h	10h	03h	-	-	デバイス 3 の上位アドレスを 03h 設定します。 デバイス 1 は "01h" に設定済み、 デバイス 2 は "02h" に設定済みです。
40h	FFh	00h	01h	-	-	全てのデバイスに初期設定コマンドを送ります。
40h	01h	01h	00h	09h	デバイス 1 にスタートポイント、エンドポイント の設定 ~ アップデートをします。
40h	02h	01h	00h	09h	デバイス 2 にスタートポイント、エンドポイント の設定 ~ アップデートをします。
40h	03h	01h	00h	09h	デバイス 3 にスタートポイント、エンドポイント の設定 ~ アップデートをします。

・レジスタ上位アドレスの初期値：00h



・アドレス設定後



■ 絶対最大定格

Ta=25

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{DD}	V _{DD} 端子	-0.3 ~ +7.0	V
ドライバオフ耐圧	V _{offmax}	LED1, LED2, LED3, LED4 端子	7.0	V
ドライバオン耐圧	V _{onmax}	LED1, LED2, LED3, LED4 端子	5.5	V
入力電圧	V _{IN1}	RSTb, SCL, SDA, OSC, EN 端子	-0.3 ~ V _{DD} +0.3	V
許容損失	Pd _{max}		250	mW
			-40 ~ +85	
保存温度	T _{stg}		-55 ~ +125	

(注 1): 電圧は全て V_{SS}=0V を基準とした値です。

(注 2): 絶対最大定格を超えて LSI を使用した場合、LSI の永久破壊となることがあります。また、通常動作では電気的特性の条件で使用することが望ましく、この条件を超えると LSI の誤動作の原因になると共に、LSI の信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

推奨動作条件 (Ta= 25)

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位
電源電圧	V _{DD}		1.8	-	5.5	V

■ 電気的特性($V_{DD}=1.8V / 3.0V / 5.5V$ 、 $T_a=25$ (特に指定の無い限りこの条件に適用))

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位
----	----	----	-----	-----	-----	----

入力部

入力"H"レベル電圧 1	V_{IH1}	SCL, SDA	$0.7V_{DD}$	-	V_{DD}	V	
入力"H"レベル電圧 2	V_{IH2}	RSTb, EN	$0.8V_{DD}$	-	V_{DD}	V	
入力"L"レベル電圧 1	V_{IL1}	SCL, SDA	0	-	$0.3V_{DD}$	V	
入力"L"レベル電圧 2	V_{IL2}	RSTb, EN	0	-	$0.2V_{DD}$	V	
入力"H"レベル電流	I_{IH}	RSTb, SCL $V_{IN}=V_{DD}$	-	-	5.0	μA	
入力"L"レベル電流	I_{IL}	RSTb, SCL, SDA $V_{IN}=0V$	-5.0	-	-	μA	
プルアップ抵抗電流	I_P	EN	$V_{DD}=1.8V$	-	1.8	3.5	μA
			$V_{DD}=3.0V$	-	8.0	12	
			$V_{DD}=5.5V$	-	27	40	

出力部

出力オフリーク電流	I_{OFFH}	LED1~4: $V_O=5.5V$, $EN=0V$	-	-	6.0	μA	
出力"H"レベル電圧(1)	$V_{OH(1)}$	DATAOUT, $I_o=-0.1mA$	$0.8V_{DD}$	-	-	V	
出力"L"レベル電圧(1)	$V_{OL(1)}$	DATAOUT, $I_o=0.1mA$	-	-	$0.2V_{DD}$	V	
出力"L"レベル電圧(2)	$V_{OL(2)}$	SDA	$V_{DD}=3.0V$, $I_o=3.0mA$	-	-	0.4	V
			$V_{DD}=5.5V$, $I_o=3.0mA$	-	-	0.4	
出力"L"レベル電圧(3)	$V_{OL(3)}$	LED1 ~ 4	$V_{DD}=1.8V$, $I_o=10mA$	-	-	0.5	V
			$V_{DD}=3.0V$, $I_o=30mA$	-	-	0.5	
			$V_{DD}=5.5V$, $I_o=30mA$	-	-	0.5	

発振部

発振周波数	$f_{OSC(1)}$	$FC_1=0$, $FC_0=0$	0.7	1.0	1.3	MHz
	$f_{OSC(2)}$	$FC_1=0$, $FC_0=1$	0.84	1.2	1.56	MHz
	$f_{OSC(3)}$	$FC_1=1$, $FC_0=0$	1.54	2.2	2.86	MHz
	$f_{OSC(4)}$	$FC_1=1$, $FC_0=1$	0.56	0.8	1.04	MHz

総合特性

動作時消費電流	I_{DD}	PWM DUTY: 64/256 出力オープン, $FC_1=0$, $FC_0=0$	$V_{DD}=1.8V$	-	100	130	μA
			$V_{DD}=3.0V$	-	120	160	
			$V_{DD}=5.5V$	-	170	230	
静止時消費電流	I_{NOP}	出力オープン	$V_{DD}=1.8V$	-	-	1	μA
			$V_{DD}=3.0V$	-	-	1	
			$V_{DD}=5.5V$	-	-	1	

NJU6062

AC特性

$V_{DD}=1.8V / 3.0V / 5.5V$ 、 $T_a=25$ (特に指定の無い限りこの条件に適用)

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位
I^2C バスタイミング ($V_{DD}=3.0V / 5.5V$)						
SCL クロック周波数	f_{SCL}	SCL	-	-	400	kHz
ホールド時間 (反復) 『START』条件	$t_{HD;STA}$	SCL, SDA	0.6	-	-	us
SCL クロック"L"期間	t_{LOW}	SCL	1.3	-	-	us
SCL クロック"H"期間	t_{HIGH}	SCL	0.6	-	-	us
反復『START』条件 セットアップ時間	$t_{SU;STA}$	SCL, SDA	0.6	-	-	us
データホールド時間	$t_{HD;DAT}$	SCL, SDA	0	-	0.9	us
データセットアップ時間	$t_{SU;DAT}$	SCL, SDA	100	-	-	ns
立ち上がり時間 1	t_{r1}	SCL, SDA	-	-	300	ns
立ち下がり時間 1	t_{f1}	SCL, SDA	-	-	300	ns
『STOP』条件 セットアップ時間	$t_{SU;STO}$	SCL, SDA	0.6	-	-	us
『STOP』 - 『START』間 バス・フリー時間	t_{BUF}	SDA	1.3	-	-	us

3.0V、5.5Vの I^2C バスタイミングは I^2C の高速モードに準拠する。

I^2C バスタイミング ($V_{DD}=1.8V$)

SCL クロック周波数	f_{SCL}	SCL, SDA	-	-	100	kHz
ホールド時間 (反復) 『START』条件	$t_{HD;STA}$	SCL, SDA	4.0	-	-	us
SCL クロック"L"期間	t_{LOW}	SCL	4.7	-	-	us
SCL クロック"H"期間	t_{HIGH}	SCL	4.0	-	-	us
反復『START』条件 セットアップ時間	$t_{SU;STA}$	SCL, SDA	4.7	-	-	us
データホールド時間	$t_{HD;DAT}$	SCL, SDA	0	-	3.45	us
データセットアップ時間	$t_{SU;DAT}$	SCL, SDA	250	-	-	ns
立ち上がり時間 1	t_{r1}	SCL, SDA	-	-	1000	ns
立ち下がり時間 1	t_{f1}	SCL, SDA	-	-	300	ns
『STOP』条件 セットアップ時間	$t_{SU;STO}$	SCL, SDA	4.0	-	-	us
『STOP』 - 『START』間 バス・フリー時間	t_{BUF}	SDA	4.7	-	-	us

1.8Vの I^2C バスタイミングは I^2C の標準モードに準拠する。

LED 端子イネーブルタイミング

LED イネーブル時間	t_{LZL}	LED1~4, EN, CL=10pF, RL=1K	$V_{DD}=1.8V$	-	-	200	ns
			$V_{DD}=3.0V$	-	-	150	
			$V_{DD}=5.5V$	-	-	150	
LED ディセーブル時間	t_{LLZ}	1	$V_{DD}=1.8V$	-	-	200	ns
			$V_{DD}=3.0V$	-	-	150	
			$V_{DD}=5.5V$	-	-	150	
出力ディレイ時間	t_{DC}	DATAOUT, CL=10pF 2	$V_{DD}=1.8V$	-	-	600	ns
			$V_{DD}=3.0V$	-	-	300	
			$V_{DD}=5.5V$	-	-	300	

リセットタイミング

リセット"L"パルス幅	t_{RW}	RSTb	400	-	-	ns
リセット時間	t_R	RSTb	1	-	-	us

マルチ・デバイス・アクセスタイミング

マルチ・デバイス制御時の アクセス時間	t_{MA}	SDA, DATAOUT	$V_{DD}=1.8V$	15	-	-	us
			$V_{DD}=3.0V$	4.5	-	-	
			$V_{DD}=5.5V$	4.5	-	-	

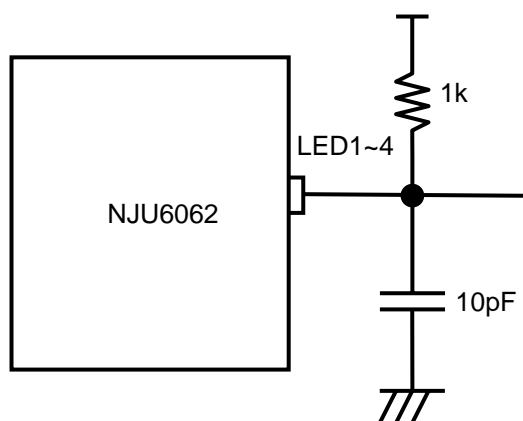
外部クロック

外部クロック最大周波数	t_{EX}	OSC	-	-	10	MHz
外部クロック パルス幅 "L"期間	t_{EXL}	OSC	50	-	-	ns
外部クロック パルス幅 "H"期間	t_{EXH}	OSC	50	-	-	ns

入力タイミング

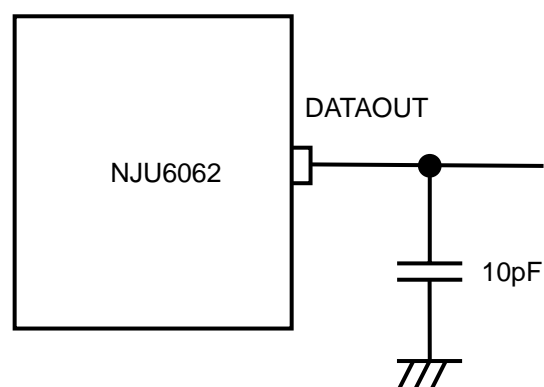
立ち上がり時間 2	t_{r2}	EN, RSTb, OSC	-	-	1	us
立ち下がり時間 2	t_{f2}	EN, RSTb, OSC	-	-	1	us

1 LED イネーブル時間、LED ディセーブル時間



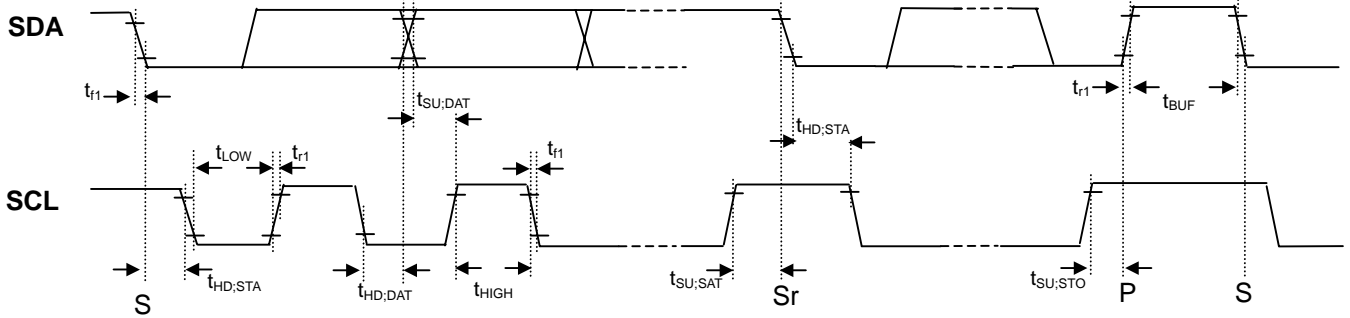
t_{LZL} 、 t_{LLZ}

2 出力ディレイ時間



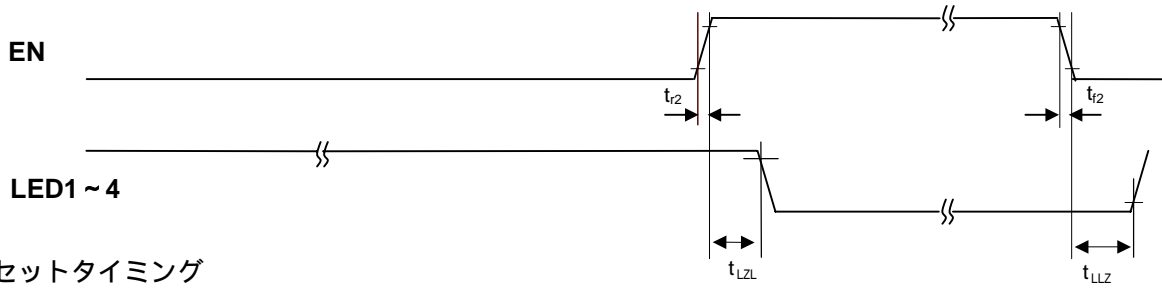
t_{DC}

(1) I²C バスタイミング

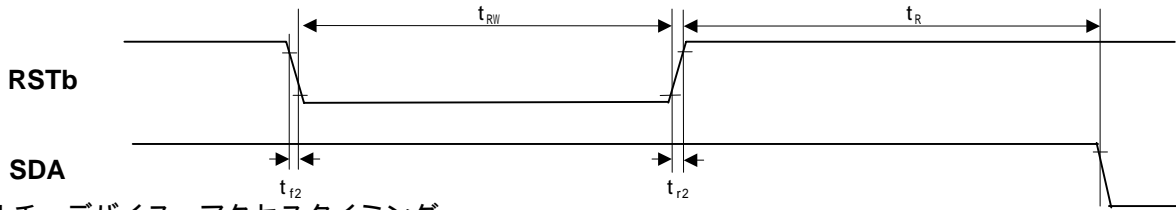


S : スタート条件
 Sr : 反復スタート条件
 P : ストップ条件

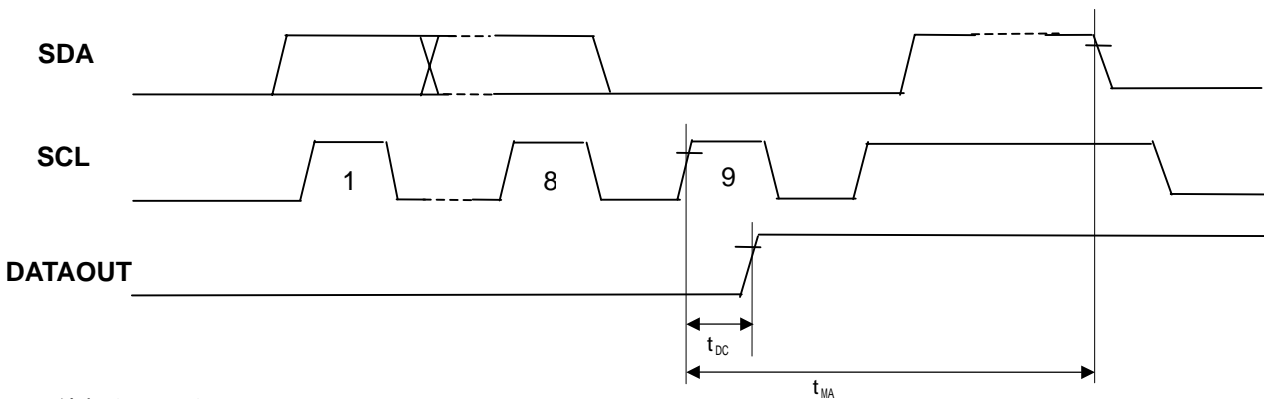
(2) LED 端子イネーブルタイミング



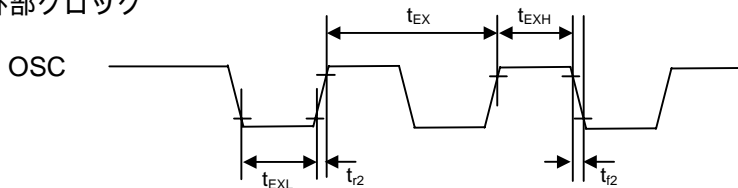
(3) リセットタイミング



(4) マルチ・デバイス・アクセスタイミング ・上位アドレスをセット



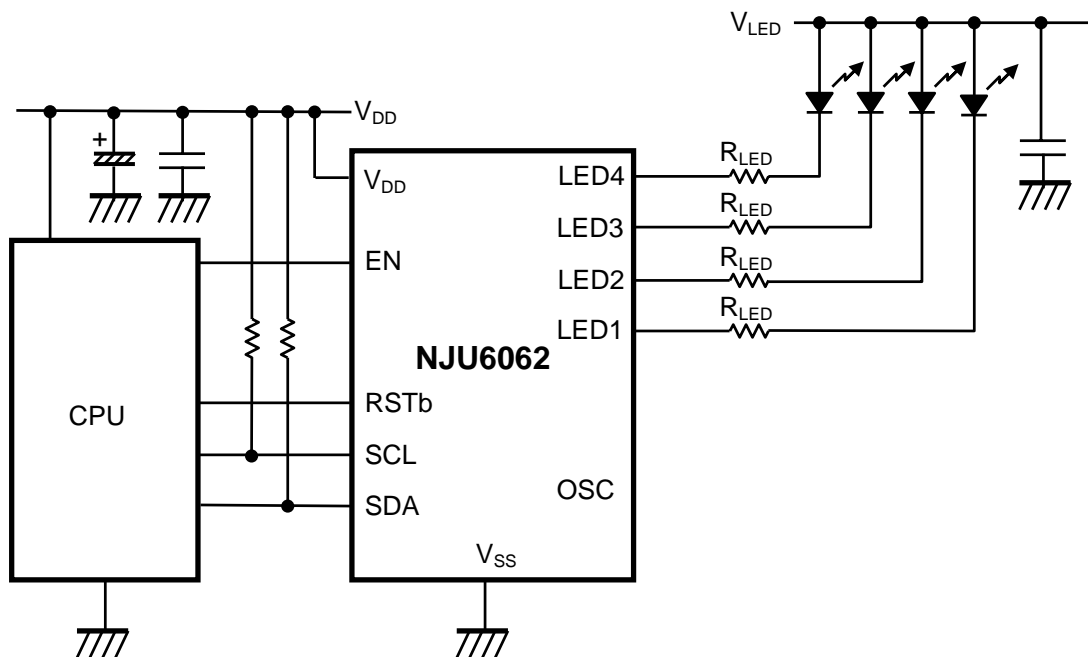
(5) 外部クロック



全てのタイミングは V_{IH} 、 V_{IL} を基準にして規定されます。

■ 応用回路

- 応用回路例 1



R_{LED} の抵抗値決定方法

$$R_{LED} = \frac{V_{LED} - V_F - V_{OL}}{I_{LED}}$$

R_{LED} :	LED 電流制限抵抗
V_{LED} :	LED 駆動電圧
V_F :	LED 順方向電圧(@ I_{LED})
V_{OL} :	出力 L レベル電圧(@ I_{LED})
I_{LED} :	LED 順方向電流

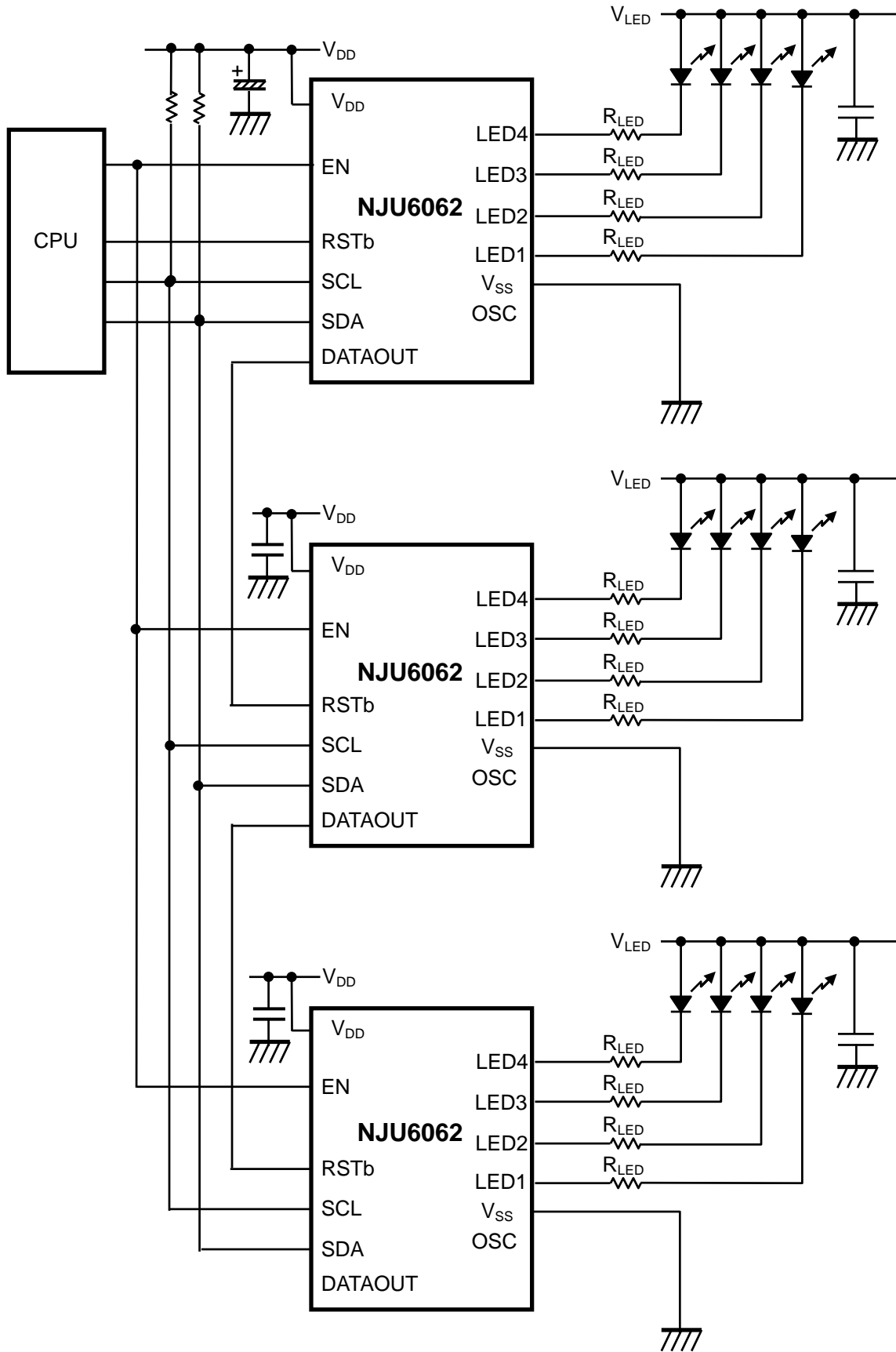
(例) $I_{LED} = 30\text{mA}$, $V_{LED} = 5.0\text{V}$, $V_F = 2.0\text{V}$ (@ $I_{LED} = 30\text{mA}$), $V_{OL} = 0.5\text{V}$

$$R_{LED} = \frac{5.0\text{V} - 2.0\text{V} - 0.5\text{V}}{30\text{mA}} = 83.3$$

(注) V_F , V_{OL} は使用条件により変化します。 R_{LED} の抵抗値決定にあたっては、実機にて確認の上で最適な値を決定してください。

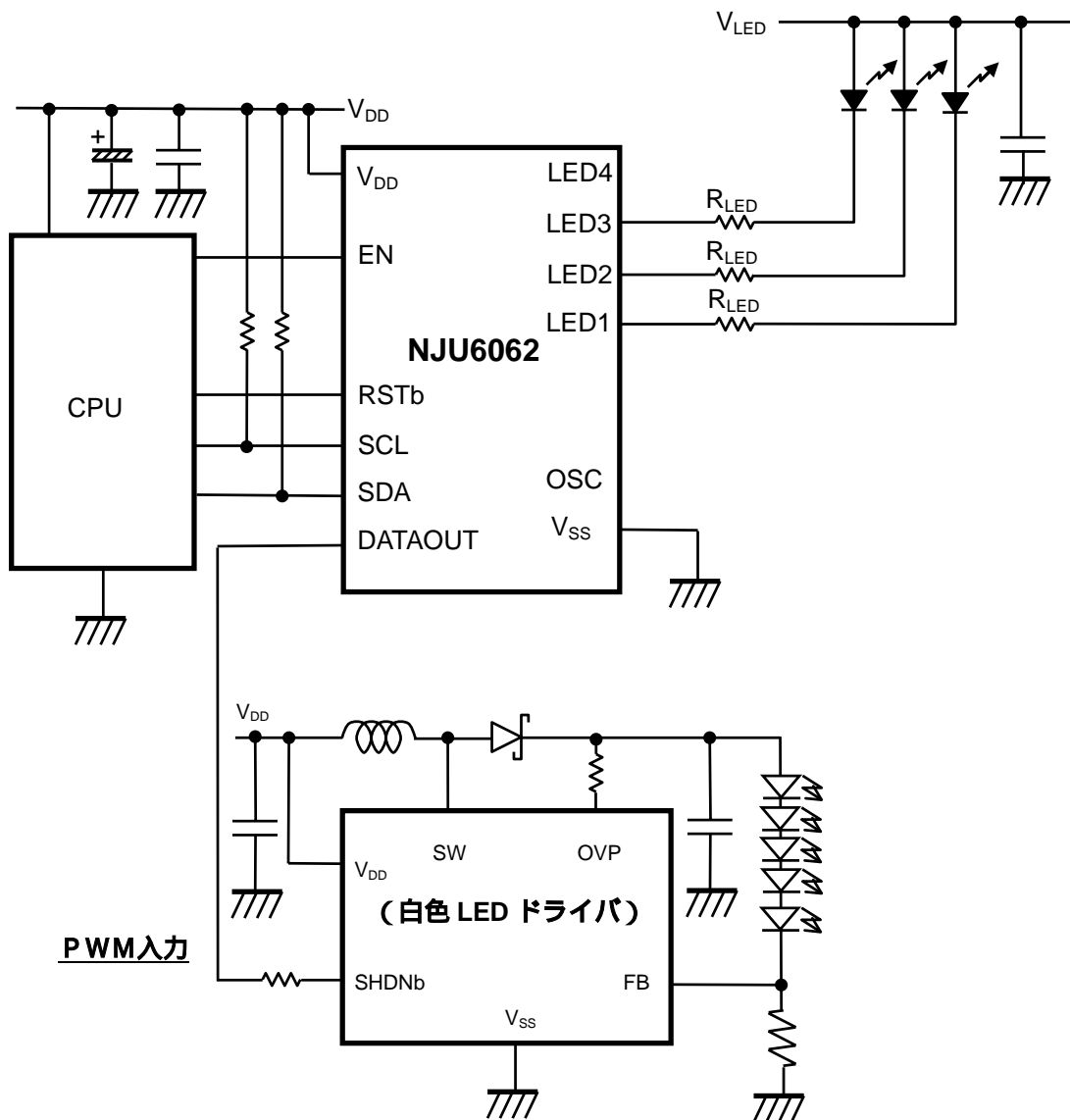
NJU6062

- 応用回路例 2(NJU6062 を 3 個マルチ・デバイス制御接続した場合)



(注) マルチ・デバイス制御接続で使用する場合には、V_{DD} は同一の電源を使用して下さい。

• 応用回路例 3 (PWM 出力切り替え)



<注意事項>
 このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。